Y2K 問題探討與檢測

中興大學 電算中心
吳賢明

一、前言

Y2K問題是本世紀末最熱門、最迫切需要解決，也是最令人擔憂的一個問題。

由於目前電腦普遍應用在各種不同領域，Y2K問題影響的層次，已深入到電腦設計者與使用者所無法想像的的程度。據統計，全球花費在Y2K問題解決的費用上，將高達數千億美元，並且幾乎可以肯定的是，有很大部份Y2K問題將無法完全解決 – 不管這些未解決的部份是否將造成影響。

面對Y2K問題，組織內部首先要有一個正確的觀念認知，建立單位內部Y2K問題點清單，擬定檢測與應變計畫，然後依進度逐一解決問題點。

本文將以偏技術面層次，闡述對Y2K問題應有的認識，同時敘述Y2K問題可能對我們產生的衝擊，另外針對使用最廣的個人電腦，說明軟／硬體檢測的可能方式。另外也提供一些可以協助管理者檢測Y2K問題，及掌握最新Y2K消息相關網址。

二、認識Y2K時序危機

1. 電腦中的時間儲存計算

✧UNIX

UNIX誕生在1970年代。在大部分的UNIX系統中，均以目前時間距離西元1970年一月一日凌晨零點零分零秒的秒數，來記錄目前系統的時間。這個秒數儲存在電腦的『Hardware Clock』中，系統在開機時，會讀取硬體中的時間，然後以此時間在系統中自行運作，此即所謂『Software Clock』。UNIX『Hardware Clock』儲存時間的位元數，一般為32 bits，可以表示的秒數為2^31(扣除sign bit)秒，這個時間約為68年又十幾天。所以在正常情形之下，就硬體的『表示能力』

而言，UNIX應可以正常表示到2038的時間。由於這僅是『時間表示能力』沒有問題，並不意味UNIX就沒有Y2K問題。

✧ PC

PC誕生在1980年代。PC硬體中的RTC(Real Time Clock)負責儲存時間值(西元末兩碼、月、日、時、分、秒)，另外在CMOS硬體組態設定資料中，有一暫存器儲存西元世紀之值(19 or 20)。Firmware BIOS則負責結合CMOS的西元世紀值與RTC時間，提供包含四位數的西元年與時間值。CMOS是否可以正確設定或正確進位(rollover)西元世紀值至『20』(自動或透過BIOS)，通常決定了PC是否『Y2K Compliance』。

2. PC中時間的取得

如前所提，PC CMOS記憶體中有一Byte儲存西元世紀之值(位址通常是32H)，而CMOS的設定與維護通常又由系統的BIOS(Basic Input Output System)負責，BIOS即利用CMOS的這個Byte來記錄或決定時間為19xx或20xx。BIOS是一個專門負責處理低階輸出／入的軟體，由於BIOS通常直接燒在硬體之中，因此有人將BIOS歸類為『韌體』，也就是存在於硬體中的軟體，BIOS提供了作業系統與硬體之間的一個溝通介面。

✧ 作業系統的時間

作業系統的時間通常即透過BIOS機制自RTC取得(透過BIOS 服務INT 1Ah的呼叫)，時間的設定亦同。由於作業系統係透過BIOS取得RTC的時間，因此如果確定BIOS無Y2K問題，RTC的Y2K相容問題，通常也可以經由BIOS而得到修正。

✧ 應用程式的時間

大部分應用程式(例如資料庫系統)都由作業系統取得時間，少部份則直接由由CMOS及RTC中取得時間。至於處理時間的方式(例如時間計算)則是沒有定論。例如有些程式以二位數來表示年份—即使系統給他的年份是四位數；有些程式則是使用四位數來處理時間，並且會自動修正年份的表示方式。因此硬體沒有Y2K問題，並不保證應用程式不會有Y2K問題，相反的，應用程式通常也是一個修正硬體Y2K問題的地方。

3. Y2K問題的起因

眾所皆知，Y2K問題主要起因於電腦中表示西元年位數。1960年代，大部分電腦還只是以一個數字表示西元年，例如以『3』代表1963年；

1970年代開始則以兩個數字代表，『83』代表的是1983年，『93』代表的是1993年。時至近幾年，隨著千禧腳步的逼近，人們才意識到跨過1999後，二位數的年份將使電腦無從辨識20xx與19xx，而將產生所謂的時序的錯亂。這『位數必計』的原因，則是肇因於早期電腦技術不發達與價格的昂貴，另外則是人類依循習性，通常使得習慣在不知不覺中成為了『標準』，而導致如今全面性的問題。

另外一個造成Y2K的原因則是程式設計人員疏忽了類似2000年之後閏年的正確計算的問題。如前所提，其實很多硬體時序問題，都可以在程式中加以修正的—如果程式設計人員事先預知這些問題的嚴重性的話。

其實我們可以說，環境與習慣造就了如今Y2K時序危機的問題。

✧ 一個例子

年齡排序

時間的計算與排序是日常生活中時間應用最常建例子。假設我們使用二位數記錄西元年，當我們對祖父(03/15/1928)、父親(12/10/1952)、兒子(10/31/1976)及孫子(11/30/2000)祖孫四代的年齡進行排序，他的結果將是孫子(00) > 祖父(28) > 父親(52) > 兒子(76)。

年齡計算

輸入出生日期=04/15/63　　　　取得今日日期=04/31/99

→計算出今天年紀是36歲0月16日

如果今天日2000年1月1日

→計算出今天年紀是...?

4. 一些似是而非的觀念

✧ Y2K時序危機僅及於電腦系統？

■ 電腦必不是唯一受到Y2K時序問題威脅的對象。

事實上任何與年份及日期有關，非人力手動控制的時間應用，都可能受到Y2K問題的影響。

■ 時間嵌入式系統(Embedded System)應列為Y2K清查的重要對象。

所謂嵌入式系統指的是以軟體直接控制硬體動作的自動化系統。這種系統充斥在我們周遭的各處，容易因被視為理所當然而忽略，但確通常和日期和時間密切相關。例子有：出勤刷卡機、交換機、智

慧型大樓安全監控及升降設備、提款機...

✧ 使用民國年就沒有問題？

■ 民國年也有年序問題，且不一定發生在民國一百年。

事實上在電腦中使用的民國年大都是以西元年減去1911所得。如果西元年是使用二位數表示:

民國年 = 西元年末兩位 - 00

公元2000年 = 民國?年

■ 軟體執行環境依然會有Y2K問題。

即使程式軟體使用民國年，但是軟體所在的執行環境(硬體及系統程式)使用的依然是西元年。(試問，可有一個電腦RTC與作業系統使用民國年?)

■ 民國年的Y100問題，應該一並解決。

距離民國100年雖然還有十餘年，但是應該記取Y2K的教訓，一並檢查使用民國年的軟體系統，將民國的表示，儘早由二位改為三位。

✧ 使用新的電腦軟／硬體就沒有問題?

■ 使用 新的電腦軟／硬就沒有問題不一定就保證就沒有y2k問題，不少Pentium II的CMOS就無法自動滾進2000年(雖然大部分這樣的問題可以透過BIOS解決)。另外Windows NT 4.0及Windows 98依然有部份Y2K的問題。

■ 即使是新的電腦軟／硬體，依然必須確定確實無Y2K問題。

✧ 系統有Y2K問題，只會產生日期記錄及運算(計算、排序...)結果的錯誤？

■ 系統Y2K問題可能不僅產生錯誤的日期記錄及運算(計算、排序...)結果，更有甚者，系統可能因年序錯亂，自動銷毀未到期的資訊欄位，或致使整個系統陷入不可預知，且無法恢復的停機狀態。

三、Y2K可能帶來的衝擊

1.Y2K可能引起哪些問題？

✧所有不支援y2k(y2k-compliant)的硬體將無法可靠的提供(與時間有關)服務。

✧所有以兩位數代表年份的程式將產生年份混淆。廣義的Y2K問題尚包括閏年(系統是否支援2/29/2000)，及一些特殊日期(例如4/9/99、9/9/99、..)。任何未被定義的日期，都可能產生無法預期的運算結果。

✧由於年序錯亂結果的不可完全預知性，以下的『如果』都有可能成為『事實』：

■ 國稅局電腦認為你拖欠了一百年的稅款，寄來天文數字的補稅通知

■ 監獄提早釋放坐監罪犯

■ 104歲的老人接到幼稚園入園通知。

■ 核電廠：控制晶片發生錯亂，開錯活塞汽門，導致輻射外洩。

■ 股市一片混亂、存戶帳戶餘額與交易記錄全毀、電子交易或轉帳停擺。

■ 航管系統居時造成空中交通大亂，機隊嚴重脫班。

■ 社會福利無法發放，稅務淆亂。

■ 戈巴契夫也憂慮俄國庫藏核武安全堪慮。

2. Y2K可能造成影響程度預測：

✧ Gartner Group估計：估計全世界將花費3000億至6000億美金90%的系統受到影響50%的企業不能如期完成10%的企業因而倒閉

✧英國政府估計：

■ 修改經費310英磅(約500億美元)

■ 需增加30萬電腦人員

✧我國政府估計：

■ NT$ 87億

四、Y2K問題因應與檢測

面對y2k問題，首先應對這個問題有較深入的認識。而後我們必須有

組織、有效率的對『可疑對象』，逐一清查、測試；確認問題點之後，再行採取必要的修復或更新解決之道。

根據之前我們對Y2K問題基本的認識，針對電腦系統而言，我們可以將Y2K問題初略分為硬體的問題、作業系統的問題及應用程式的問題。以這三類問題互相影響程度，及檢測與修復的困難度的考量，我們建議的檢測程序為：電腦硬體檢測→電腦作業系統檢測→應用程式的檢測，其中應用程式又可以區分為非本身開發與自行開發者。針對這些問題，我們可能採取的對策分述如下：

1. 電腦硬體的問題

✧ 列出所有已知的的電腦清單

為了避免有所遺漏，清查電腦硬體的問題，首先應將所有已知硬體清單列出，以便有系統的進行檢查。

✧ 進行硬體跨越2000年測試

手動進行硬體2000年跨越測試是檢測硬體Y2K最簡單，也最直接的方式。下面是一個最常被使用的步驟:

■ 系統日期可否設定大於2000年Step 1: 設定為000/01/01,00:01:00

Step 2: 如果日期正確，關機再開機，再檢查日期

■ 系統日期可否自動更新

When Power ON

Step 1.設定為1999/12/31,23:59:00

Step 2.等時間超過2000年

Step 3.如果日期正確，關機再開機，再檢查日期

When Power OFF

Step 1.設定為1999/12/31,23:59:00

Step 2.關機

Step 3.等時間超過2000年

Step 4.開機

Step 5.檢查日期

✧ 檢查硬體使用手冊

硬體使用手冊通常記錄了電腦硬體的能力與限制，你可以檢查手冊中

載明電腦所使用的時間晶片型號，BIOS及處理與日期有關功能的說明。

✧聯繫供應商，確定是否支援Y2K

直接聯繫電腦生產及供應廠商詢問，是得到硬體Y2K問題資訊最迅速，也最直接的一個管道。另外電腦生產及供應廠商通常也能夠針對本身產品，提供一個除了更換設備的解決Y2K問題的方法。

✧上網找尋相關資訊

時至今日，大部分硬體廠商均在公司網站上，提供Year 200的專屬網網頁，提供給使用者查詢相關產品Y2K訊息，並提供解決之道。較有名的有Itel的http://support.intel.com/support/year2000，IBM的http://www.ibm.com/ibm/year2000，Sun Microsystem的http://www.sun.com/year2000/，及HP公司的http://www.hp.com/year2000/index.html。當然，進入任何一個搜尋網站，輸入Key Word『y2k』或『Year 2000』，你可以得到意想不到的意外收穫。

✧可能採取的對策

對於電腦硬體y2k問題，我們可能採取的對策包括:

■ 直接淘汰不符合Y2K要求的硬體。

這是最直接、最根本但也是最不符合經濟效益的的解決方法。面對無法解決的硬體Y2K問題，例如找不到硬體廠商、使用的設備屬於過時不再生產產品，或其他解決方案代價過於高昂時，我們常會採取此一方法。

■ 更換BIOS

BIOS是存在於硬體中的軟體，大部分的應用程式也都透過BIOS存取RTC中的時間，因此BIOS通常是解決硬體Y2K問題的重要切入點。許多電腦製造廠商，也都提供更新BIOS版本的解決方案。

■ 直接於軟體中解決硬體的Y2K問題

雖然軟體通常必須依靠硬體機構，提供可靠的日期及時間訊息，但是，如果軟體『夠聰明』，依然可以在使用到日期資訊時，自動更正Y2K的時序錯誤。例如，軟體中可依狀況訂定自動矯正年序的錯誤，當硬體提供的年份末兩位 < 80，自動會將前兩位修正為

『20』，否則則當為『19』處理。事實軟體上已有一套有系統解決Y2K問題的方法。

理論上，直接於軟體中解決硬體的Y2K問題，是一種不得已但是可行措施。

■ 詳細記錄已檢測出，但無法解決的Y2K問堤點，供後日追蹤稽核

2. 系統軟體與非本身開發之軟體問題這是所有問題中，使用者最無能為力的部份。系統軟體指的是作業系統，本身開發之軟體可能是委外開發的系統，或直接購至軟體廠商的套裝軟體。不管是系統軟體或非本身開發之軟體，使用者通常無法取得軟體原始碼，且『完全測試』對於我們無法完全掌握的軟體而言，既不可行也不可靠，因此大大的增加了其困難度。盡管如此，對此類的問題，我們依然可有以下的作為：

✧ 列出此類軟體清單

不管是付費軟體、委外開發系統或公用軟體，只要是我們日常作業使用得到的軟體，都應詳細列出，逐一清查確定。

✧ 詢問該軟體開發或經銷廠商Y2K相容狀況

如果這是一個付費軟體，通常你可以直接詢問該軟體銷售或開發廠商關於該軟體Y2K相容狀況。甚至對於有合約關係的供應廠商，你可以要求其出具Y2K Compliant證明。這一方面可以使你放心，一方面也使廠商在檢驗本身產品時，更加謹慎小心。

✧ 上網站查詢相關軟體產品Y2K問題

大型軟體廠商網站通常會針對本身產品，提供本身開發的軟體詳細的Y2K訊息，並且提供解決的對策。由於軟體『完全測試』的困難度高，軟體廠商通常只能告訴你『軟體本身目前尚未發現Y2K不相容的情形』，而無法保證『軟體絕對沒有Y2K問題』。因此保持軟體Y2K相容狀的最新訊息，是一件相當重要的事情，而網站通常是你獲得此類訊系的地方。

✧ 留意相關Y2K問題修復程式(patch)，並及時修復系統

軟體廠商常會針對本身產品，提供Y2K的修復程式。例如Microsoft NT 4.0的Service Pack 4(SP4)即修復了其已知的Y2K問題；同樣的，Novell公司也提供修復Netware 3.x與4.x版本的程式。

✧ 已知的日期相關功能測試

我們雖然很難對非本身開發的軟體進行『完全測試』，但是可以針對與日期有關的一些運算與功能，自行進行Y2K測試。這類的測試具有品管抽樣的相同意義，對於Y2K問題的檢測，依然可以發揮指標性的功能。

3. 本身開發的軟體檢測

✧原始碼檢視與修改

對於本身開發的軟體，我們可以針對原始碼，藉由電腦的協助，進行逐行檢查。對於開發說明文件不完整及規模龐大的軟體，目前也有軟體廠商可以協助檢測原始碼，多半這是『輪行計費的』。

✧已知的日期相關功能測試

與非本身開發的軟體相同，這類測試，可以進一步保證Y2K的相容性。

4. 善用Y2K測試軟體

目前網路有許許多多軟體，可以針對電腦軟／硬體進行Y2K問題檢測及修復的軟體，例如針對Microsoft產品的有Microsoft Year 2000 Product Analyzer，針對PC硬體的有 TimeBomb(http://notes.tais.com.tw/y2000/y2000.nsf/2bc7592921aa0bb948256 67200235dd9/5b7041b7c02a2a2248256746000ead98/$FILE/TimeBomb.exe)、Norton 2000's BIOS Test and Fix(ftp://ftp.symantec.com/misc/americas/sabu/n2k/nbfixall.exe)，YMARK2000(http://www.nstl.com/downloads/y2000.exe)等等。這些軟體多少可以提供一些Y2K檢測工作方面的協助。更多的訊息可以參考資策會網站：http://notes.tais.com.tw/y2000/y2000.nsf/Pages/download。

5. 一些重要的檢測日期

根據美國聯邦金撿局建議，至少有13個重要的日期值得特別的注意，在這些日期來到之前，我們宜未雨綢繆一番。下面是這些日期，及為什麼他們值得你注意的原因。

日期	檢查原因	日期	檢查原因
1999/4/9	在很多電腦程式中9999在羅馬日誌中代表最大值。	2000/2/29	閏年

1999/9/9	在很多電腦程式中9999在希臘日誌中代表最大值。	2000/3/31	公元2000年第一季季底日
1999/12/31	1999年的最後一日	2000/10/10	欄位第一次出現八位數的日期(10/10/2000)
2000/1/1	公元2000年的第一日	2000/12/31	公元2000年的最後一日
2000/1/3	公元2000年的第一個營業日	2001/1/1	公元2001年的第一日
2000/1/10	欄位第一次出現七位數的日期(1/10/2000)	2001/12/31	檢查365天
2000/1/31	公元2000年第一個月的最後一日		

6.微軟公司產品Y2K狀況

Microsoft產品是個人電腦使用軟體的大宗，在該公司的網站中(http://www.microsoft.com/taiwan/year2000/products或http://www.microsoft.com/technet/topics/year2k/product/product.html)提供各項產品Y2K相容的狀況的查詢與搜尋服務，並可以免費下載修復程式。有一個狀況須特別注意的是，Microftsoft中文網頁的訊息更新速度不夠快，所以常有中英文網頁各說各話的情況；例如，中文網頁中告知Windows 98 Y2K狀況是『相容』，但英文網頁卻是『Compliant with minor issues』(04/21/'99)。下表是部份Microsoft 產品Y2K相容狀況，訊息來源為Microsoft中文網站http://www.microsoft.com/taiwan/year2000/products：

Windows NT Server 4.0 繁體中文版	相容但有些小問題
Windows NT Server 4.0 英文版	相容但有些小問題
Windows NT Server 3.51 繁體中文版	相容但有些小問題
Windows NT Server 3.51 英文版	相容但有些小問題
Windows 98	相容???
Windows 95/Plus英文版	相容但有些小問題
Word 97 繁體中文版	相容
Word 7.0 繁體中文版	相容但有些小問題
Outlook 98 (英文版)	相容

Powerpoint 97 繁體中文版	相容
SQL Server 6 5 英文版)	相容但有些小問題
Exchange Server - Enterprise 5.5 英文版	相容
IE (32 位元) 4.01 繁體中文版	相容

五、結論

不管Y2K問題起因，也不管你的工作領域，身為一個現代人，絕對無法置身於此一問題之外。你絕對難以想像，為我們耕種下田的農夫，會因為Y2K年序問題，而造成產銷需求判斷錯誤，而錯失採收時機，進而嚴重影響整個民生必需物資的供需及物價穩定，並對整個社會經濟成長造成影響。身處資訊時代，你必須體認，也必須相信這樣的事情絕對可能發生。

雖然距離真正的千禧年(2001)尚有一年多的時間，可是公元2000年就只剩幾個月。面對Y2K的問題我們絕不能心存僥倖，『多一分準備，少一分損失』這句話絕對會應驗在Y2K年序問題的處理上。

『最好的準備，最壞的打算』，應該是面對Y2K年序危機最正確的態度。因此除了檢測與修正現有系統之外，也應該作好危機處理的萬全準備。我們都應該自問，萬一眾多的『如果』都成為『事實』，『我該怎麼辦』。

公元2000年必定來臨，『面對問題』、『及早因應』，方是趨吉避凶的不二法門。

六、相關參考網站

1. 行政院主計處 http:// www.dgbasey.gov.tw
2. 經濟部工業局 http://www.y2kmfg.gov.tw
3. 資策會Y2K網站 http:// www.year2000.gov.tw
4. 中華軟協 http:// www.cisanet.org.tw/2000/Index.htm
5. 台灣微軟產品 Htp://www.microsoft.com.tw/taiwan/

year2000/products

6. http://www.microsoft.com/technet/year2k/tools/tools.htm

7. http:// www.year2000.com

8. http:// www.y2klinks.com

9. http://www.software.ibm.com/year2000

10. http://www.itaa.org(Info.Tech.Association of America)

11. http://www.microsoft.com/technet/topics/year2k/product/product.htm

12. 電腦處理個人資料保護法與2000年年序危機研討會資料(11/27/1999)